

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :  
Shoji NAMEKAWA et al. :  
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed June 27, 2003 : **Attorney Docket No. 2003-0883A**  
**FUEL INJECTOR AND DIESEL**  
**ENGINE COMPRISING THE SAME** :

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
FEE FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 23-0975.

Sir:

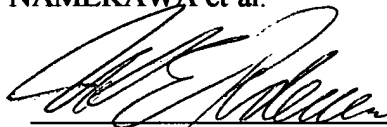
Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-192150, filed July 1, 2002, Japanese Patent Application No. 2002-192151, filed July 1, 2002, Japanese Patent Application No. 2002-209641, filed July 18, 2002 and Japanese Patent Application No. 2002-240816, filed August 21, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

Certified copies of the Japanese Patent Applications are submitted herewith.

Respectfully submitted,

Shoji NAMEKAWA et al.

By:



Nils E. Pedersen  
Registration No. 33,145  
Attorney for Applicants

NEP/pth  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
June 27, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-192150

[ST.10/C]:

[JP2002-192150]

出 願 人

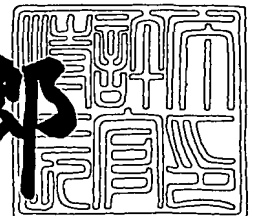
Applicant(s):

三菱重工業株式会社

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3037781

【書類名】 特許願

【整理番号】 200201519

【提出日】 平成14年 7月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02D 1/02

【発明の名称】 燃料噴射装置およびこれを備えたディーゼル機関

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市中区錦町 1 2 番地 三菱重工業株式会社  
横浜製作所内

【氏名】 吉栖 博史

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市中区錦町 1 2 番地 三菱重工業株式会社  
横浜製作所内

【氏名】 長面川 昇司

【発明者】

【住所又は居所】 長崎県長崎市深堀町五丁目 7 1 7 番 1 号 三菱重工業株  
式会社 長崎研究所内

【氏名】 石田 裕幸

【特許出願人】

【識別番号】 000006208

【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100112737

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤田 考晴

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908282

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料噴射装置およびこれを備えたディーゼル機関

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 昇圧された燃料を蓄えておく第 1 の蓄圧器と、

前記第 1 の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第 2 の蓄圧器と、

これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、

前記第 1 の蓄圧器および前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、

前記燃料供給路に接続されて前記第 1 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 1 の弁機構と、

前記燃料供給路に接続されて前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 2 の弁機構と、

前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具備し、

前記第 1 の蓄圧器および前記第 1 の弁機構と、前記第 2 の蓄圧器および前記第 2 の弁機構とが並列に接続されているとともに、

通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第 1 の弁機構と前記第 2 の弁機構とを同時に開放して、前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、

初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構を同時に開閉させた後、前記第 1 の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも早まるように制御することを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 2】 昇圧された燃料を蓄えておく第 1 の蓄圧器と、

前記第 1 の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第 2 の蓄圧器と、

これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する

燃料噴射弁と、

前記第 1 の蓄圧器および前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、

前記燃料供給路に接続されて前記第 1 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 1 の弁機構と、

前記燃料供給路に接続されて前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 2 の弁機構と、

前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具備し、

前記第 2 の弁機構の下流側に前記第 1 の弁機構が位置するように接続されているとともに、

通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構を同時に開放して前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、

初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第 1 の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも早めるように制御することを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 3】 昇圧された燃料を蓄えておく第 1 の蓄圧器と、

前記第 1 の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第 2 の蓄圧器と、

これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、

前記第 1 の蓄圧器および前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、

前記燃料供給路に接続されて前記第 1 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 1 の弁機構と、

前記燃料供給路に接続されて前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 2 の弁機構と、

前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具

備し、

前記第1の蓄圧器および前記第1の弁機構と、前記第2の蓄圧器および前記第2の弁機構とが並列に接続されているとともに、

通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第1の弁機構と前記第2の弁機構とを同時に開放して、前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、

初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第1の弁機構および前記第2の弁機構を同時に開閉させた後、前記第2の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも遅れるように制御することを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項4】 昇圧された燃料を蓄えておく第1の蓄圧器と、

前記第1の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第2の蓄圧器と、

これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、

前記第1の蓄圧器および前記第2の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、

前記燃料供給路に接続されて前記第1の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第1の弁機構と、

前記燃料供給路に接続されて前記第2の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第2の弁機構と、

前記第1の弁機構および前記第2の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具備し、

前記第2の弁機構の下流側に前記第1の弁機構が位置するように接続されているとともに、

通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第1の弁機構および前記第2の弁機構を同時に開放して前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、

初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第

2 の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも遅れるように制御することを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 5】 昇圧された燃料を蓄えておく第 1 の蓄圧器と、

前記第 1 の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第 2 の蓄圧器と、

これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、

前記第 1 の蓄圧器および前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、

前記燃料供給路に接続されて前記第 1 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 1 の弁機構と、

前記燃料供給路に接続されて前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 2 の弁機構と、

前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具備し、

前記第 1 の蓄圧器および前記第 1 の弁機構と、前記第 2 の蓄圧器および前記第 2 の弁機構とが並列に接続されているとともに、

通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第 1 の弁機構と前記第 2 の弁機構とを同時に開放して、前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、

初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構を同時に開閉させた後、前記第 1 の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも早めるとともに、前記第 2 の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも遅れるように制御することを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 6】 昇圧された燃料を蓄えておく第 1 の蓄圧器と、

前記第 1 の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第 2 の蓄圧器と、

これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する



燃料噴射弁と、

前記第 1 の蓄圧器および前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、

前記燃料供給路に接続されて前記第 1 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 1 の弁機構と、

前記燃料供給路に接続されて前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 2 の弁機構と、

前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具備し、

前記第 2 の弁機構の下流側に前記第 1 の弁機構が位置するように接続されているとともに、

通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構を同時に開放して前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、

初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第 1 の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも早めるとともに、前記第 2 の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも遅れるように制御することように制御することを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 7】 請求項 1, 2, 5, 6 のいずれか一項に記載の燃料噴射装置において、

前記第 1 の弁機構の開放時期は、徐々に早められることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 8】 請求項 3, 4, 5, 6 のいずれか一項に記載の燃料噴射装置において、

前記第 2 の弁機構の開放時期は、徐々に遅められることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 9】 請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の燃料噴射装置において、

前記蓄圧器にはそれぞれ、前記燃料を所定圧力に昇圧する昇圧ポンプが接続さ

れていることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 1 0】 請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の燃料噴射装置と、前記燃料噴射弁が取り付けられるシリンダヘッドと、を具備してなることを特徴とするディーゼル機関。

【請求項 1 1】 請求項 1 0 に記載のディーゼル機関において、前記蓄圧器および前記弁機構が、前記シリンダヘッドとは分離して設けられていることを特徴とするディーゼル機関。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 に記載のディーゼル機関において、前記制御手段は、負荷を検出するガバナからの信号に基づいて前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構を制御することを特徴とするディーゼル機関。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料噴射装置およびこれを備えたディーゼル機関に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

蓄圧式の燃料噴射装置としては、従来、昇圧された燃料を蓄えておく 1 つの蓄圧器と、この蓄圧器から燃料が供給されることにより開放して燃料を噴射する燃料噴射弁と、蓄圧器から燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、この燃料供給路に接続されて燃料噴射弁への燃料供給を断続する 1 つの弁機構とを具備するものがある。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような燃料噴射装置においては、負荷の増減に関わりなく燃料噴射期間のすべてにわたって略一定の噴射率で燃料噴射が行われる。このような燃料噴射方式では、低負荷時の煙色が改善できるが、高負荷時に燃料噴射期間における初期において多量の燃料が供給されるため排ガス中の NO<sub>x</sub> が多くなり、大気汚染を助長する要因となるなど環境面で問題を生じる可能性がある。そ

のため、低負荷時の煙色改善と高負荷時の $\text{NO}_x$ 低減を同時に達成できる何らかの対策が望まれている。

【0004】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、低負荷時の煙色改善と高負荷時の $\text{NO}_x$ 低減を同時に達成することができる燃料噴射装置およびこれを備えるディーゼル機関を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の燃料噴射装置およびこれを備えるディーゼル機関では、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

すなわち、請求項1記載の燃料噴射装置によれば、昇圧された燃料を蓄えておく第1の蓄圧器と、前記第1の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第2の蓄圧器と、これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、前記第1の蓄圧器および前記第2の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、前記燃料供給路に接続されて前記第1の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第1の弁機構と、前記燃料供給路に接続されて前記第2の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第2の弁機構と、前記第1の弁機構および前記第2の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具備し、前記第1の蓄圧器および前記第1の弁機構と、前記第2の蓄圧器および前記第2の弁機構とが並列に接続されているとともに、通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第1の弁機構と前記第2の弁機構とを同時に開放して、前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第1の弁機構および前記第2の弁機構を同時に開閉させた後、前記第1の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも早まるように制御することを特徴とする。

【0006】

この燃料噴射装置においては、通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも前に第1の弁機構が開放されて第1の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給され、続

いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期に第2の弁機構が開放されて第2の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期が早められるとともに、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率は高められる。

【0007】

請求項2に記載の燃料噴射装置によれば、昇圧された燃料を蓄えておく第1の蓄圧器と、前記第1の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第2の蓄圧器と、これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、前記第1の蓄圧器および前記第2の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、前記燃料供給路に接続されて前記第1の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第1の弁機構と、前記燃料供給路に接続されて前記第2の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第2の弁機構と、前記第1の弁機構および前記第2の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具備し、前記第2の弁機構の下流側に前記第1の弁機構が位置するように接続されているとともに、通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第1の弁機構および前記第2の弁機構を同時に開放して前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第1の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも早めるように制御することを特徴とする。

【0008】

この燃料噴射装置においては、通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも前に第1の弁機構が開放されて第1の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給され、続いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期に第2の弁機構が開放されて第2の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期が早められるとともに、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率は高められる。

また、第 1 の弁機構および第 2 の弁機構がともに開放されている状態から、第 1 の弁機構を閉鎖することにより、燃料噴射弁への燃料の供給が遮断される。

## 【 0 0 0 9 】

請求項 3 に記載の燃料噴射装置によれば、昇圧された燃料を蓄えておく第 1 の蓄圧器と、前記第 1 の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第 2 の蓄圧器と、これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、前記第 1 の蓄圧器および前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、前記燃料供給路に接続されて前記第 1 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 1 の弁機構と、前記燃料供給路に接続されて前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 2 の弁機構と、前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具備し、前記第 1 の蓄圧器および前記第 1 の弁機構と、前記第 2 の蓄圧器および前記第 2 の弁機構とが並列に接続されているとともに、通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第 1 の弁機構と前記第 2 の弁機構とを同時に開放して、前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構を同時に開閉させた後、前記第 2 の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも遅れるように制御することを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

この燃料噴射装置においては、通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期に第 1 の弁機構が開放されて第 1 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給され、続いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後に第 2 の弁機構が開放されて第 2 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期は、通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期とされながら、かつ燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率は高められる。

## 【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の燃料噴射装置によれば、昇圧された燃料を蓄えておく第 1 の

蓄圧器と、前記第 1 の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第 2 の蓄圧器と、これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、前記第 1 の蓄圧器および前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、前記燃料供給路に接続されて前記第 1 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 1 の弁機構と、前記燃料供給路に接続されて前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 2 の弁機構と、前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具備し、前記第 2 の弁機構の下流側に前記第 1 の弁機構が位置するように接続されているとともに、通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構を同時に開放して前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第 2 の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも遅れるように制御することを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

この燃料噴射装置においては、通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期に第 1 の弁機構が開放されて第 1 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給され、続いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後に第 2 の弁機構が開放されて第 2 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期は、通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期とされながら、かつ燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率は高められる。

また、第 1 の弁機構および第 2 の弁機構がともに開放されている状態から、第 1 の弁機構を閉鎖することにより、燃料噴射弁への燃料の供給が遮断される。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 5 に記載の燃料噴射装置によれば、昇圧された燃料を蓄えておく第 1 の蓄圧器と、前記第 1 の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第 2 の蓄圧器と、これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、前記第 1 の蓄圧器および前記第

2の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、前記燃料供給路に接続されて前記第1の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第1の弁機構と、前記燃料供給路に接続されて前記第2の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第2の弁機構と、前記第1の弁機構および前記第2の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具備し、前記第1の蓄圧器および前記第1の弁機構と、前記第2の蓄圧器および前記第2の弁機構とが並列に接続されているとともに、通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第1の弁機構と前記第2の弁機構とを同時に開放して、前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第1の弁機構および前記第2の弁機構を同時に開閉させた後、前記第1の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも早めるとともに、前記第2の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも遅れるように制御することを特徴とする。

## 【0014】

この燃料噴射装置においては、通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも前に第1の弁機構が開放されて第1の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給され、続いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後に第2の弁機構が開放されて第2の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期が早められるとともに、第2の蓄圧器から供給される燃料による噴射開始時期が通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後になり、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率は高められる。

## 【0015】

請求項6に記載の燃料噴射装置によれば、昇圧された燃料を蓄えておく第1の蓄圧器と、前記第1の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第2の蓄圧器と、これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、前記第1の蓄圧器および前記第2の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、前記燃料供給路に接続されて前記第1の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第1

の弁機構と、前記燃料供給路に接続されて前記第 2 の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第 2 の弁機構と、前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構の作動を制御する制御手段と、を具備し、前記第 2 の弁機構の下流側に前記第 1 の弁機構が位置するように接続されているとともに、通常噴射運転モード時、前記制御手段は前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構を同時に開放して前記燃料噴射弁より燃料を噴射させている燃料噴射装置であって、初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、前記制御手段は前記第 1 の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも早めるとともに、前記第 2 の弁機構の開放時期を前記通常噴射運転モード時よりも遅れるように制御することにより制御することを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

この燃料噴射装置においては、通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも前に第 1 の弁機構が開放されて第 1 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給され、続いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後に第 2 の弁機構が開放されて第 2 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期が早められるとともに、第 2 の蓄圧器から供給される燃料による噴射開始時期が通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後になり、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率は高められる。

また、第 1 の弁機構および第 2 の弁機構がともに開放されている状態から、第 1 の弁機構を閉鎖することにより、燃料噴射弁への燃料の供給が遮断される。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 7 に記載の燃料噴射装置によれば、請求項 1, 2, 5, 6 のいずれか一項に記載の燃料噴射装置において、前記第 1 の弁機構の開放時期は、徐々に早められることを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

この燃料噴射装置においては、第 1 の弁機構の開放時期が徐々に早められるので、各筒内の圧力や各筒内から排出される排気ガスの温度の状態、すなわち燃焼状態が徐々に変化させられることとなる。



【0019】

請求項8に記載の燃料噴射装置によれば、請求項3、4、5、6のいずれか一項に記載の燃料噴射装置において、前記第2の弁機構の開放時期は、徐々に遅められることを特徴とする。

【0020】

この燃料噴射装置においては、第2の弁機構の開放時期が徐々に遅められるので、各筒内の圧力や各筒内から排出される排気ガスの温度の状態、すなわち燃焼状態が徐々に変化させられることとなる。

【0021】

請求項9に記載の燃料噴射装置によれば、請求項1から8のいずれか一項に記載の燃料噴射装置において、前記蓄圧器にはそれぞれ、前記燃料を所定圧力に昇圧する昇圧ポンプが接続されていることを特徴とする。

【0022】

この燃料噴射装置においては、各蓄圧器に対して個別に接続された昇圧ポンプから各蓄圧器に昇圧された燃料が供給される。

【0023】

請求項10に記載のディーゼル機関によれば、請求項1から9のいずれか一項に記載の燃料噴射装置と、前記燃料噴射弁が取り付けられるシリンダヘッドと、を具備してなることを特徴とする。

【0024】

このディーゼル機関においては、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率が高められる噴射率制御運転モードを備えた燃料噴射装置が具備されることとなり、高負荷時における燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中のNO<sub>x</sub>の低減が図れる。

【0025】

請求項11に記載のディーゼル機関によれば、請求項10に記載のディーゼル機関において、前記蓄圧器および前記弁機構が、前記シリンダヘッドとは分離して設けられていることを特徴とする。

【0026】

このディーゼル機関においては、蓄圧器および弁機構を、シリンダヘッドとは分離して設けることにより、メンテナンスや部品の交換作業等が簡単に行える。また、ディーゼル機関を設計する上での自由度が増し、シリンダヘッドあるいはディーゼル機関自体の小型／軽量化が図れる。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 2 に記載のディーゼル機関によれば、請求項 1 1 に記載のディーゼル機関において、前記制御手段は、負荷を検出するガバナからの信号に基づいて前記第 1 の弁機構および前記第 2 の弁機構を制御することを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

このディーゼル機関においては、通常噴射運転モードから噴射率制御運転モードへの移行、あるいは噴射率制御運転モードから通常噴射運転モードへの移行が、ガバナにより検出された機関の負荷に基づいて行われる。

すなわち、機関の負荷が所定負荷以上になると通常噴射運転モードから噴射率制御運転モードへ、逆に機関の負荷が所定負荷よりも低くなると噴射率制御運転モードから通常噴射運転モードへと自動的に移行される。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る燃料噴射装置およびこれを備えるディーゼル機関の第 1 の実施形態を図 1 ないし図 4 に基づいて説明する。

図 1 に示すように、燃料噴射装置 1 0 は、低压用蓄圧器（第 1 の蓄圧器） 1 1 と、高压用蓄圧器（第 2 の蓄圧器） 1 2 と、第 1 制御弁（第 1 の弁機構） 1 3 と、第 2 制御弁（第 2 の弁機構） 1 4 と、燃料噴射弁 1 5 と、燃料供給路 1 6 と、第 1 昇圧ポンプ 1 7 と、第 2 昇圧ポンプ 1 8 と、コントロール装置（制御手段） 2 4 とを主たる要素として構成されたものである。

【 0 0 3 0 】

低压用蓄圧器 1 1 は、第 1 昇圧ポンプ 1 7 によってたとえば 6 0 MPa に昇圧された燃料を蓄えておくためのものである。

同様に、高压用蓄圧器 1 2 は、第 2 昇圧ポンプ 1 8 によってたとえば 1 6 0 MPa に昇圧された燃料（たとえば、C 重油）を蓄えておくためのものである。

図中において符号 1 7 a, 1 8 a はそれぞれ、第 1 昇圧ポンプ 1 7、第 2 昇圧ポンプ 1 8 に吸入される燃料から不純物を取り除くフィルタである。

また、符号 1 9 は燃料サービスタンクである。

【 0 0 3 1 】

第 1 制御弁 1 3 は、低圧用蓄圧器 1 1 から燃料噴射弁 1 5 へ燃料を供給するポジションと、燃料噴射弁 1 5 への燃料供給を断って燃料噴射弁 1 5 側に残った余圧を燃料サービスタンク 1 9 へ逃がすポジションとを選択可能な三方向弁が使用されている。

第 2 制御弁 1 4 は、高圧用蓄圧器 1 2 から燃料噴射弁 1 5 へ燃料を供給するポジションと、燃料噴射弁 1 5 への燃料供給を断つポジションとを選択可能な二方向弁が使用されている。

【 0 0 3 2 】

また、第 1 制御弁 1 3 には、燃料噴射弁 1 5 への燃料供給を断つポジションが選択されたときに、燃料噴射弁 1 5 側の燃料供給路 1 6 に残って余圧を生じた燃料を燃料サービスタンク 1 9 へ戻す通路 2 0 が接続されている。

この通路 2 0 には等圧弁 2 2 が設けられており、この等圧弁 2 2 よりも上流側の燃料供給路 1 6 内の燃料圧力が、たとえば 2 0 MPa よりも低くならないように調整されている。

一方、低圧用蓄圧器 1 1 と第 1 制御弁 1 3 とを連通する燃料供給路 1 6 には、逆止弁 2 3 が設けられており、この逆止弁 2 3 よりも下流側に位置する燃料が低圧用蓄圧器 1 1 の側に逆流しないようになっている。

【 0 0 3 3 】

これら第 1 制御弁 1 3 および第 2 制御弁 1 4 はそれぞれ、作動油タンクから、作動油供給ポンプ、作動油供給管、および作動油パイロット弁を通して作動油が供給されることにより作動される、いわゆる油圧作動弁である。作動油パイロット弁は電磁弁であり、コイルに電流が通電されるか否かによって弁が開閉されるものである。

また、コイルへの通電／非通電はコントロール装置 2 4 によってなされる。

すなわち、第 1 制御弁 1 3 および第 2 制御弁 1 4 は、コントロール装置 2 4 か

らの入力信号によりコイルへの通電／非通電がなされて、電磁弁が開閉させられることにより作動油が供給あるいは遮断されてそのポジションが操作されるものである。

## 【 0 0 3 4 】

燃料噴射弁 1 5 は、所定圧力（たとえば、4 5 MPa）以上の圧力を有する燃料が供給されることにより開放して、シリンダ内に燃料を噴射するものである。この燃料噴射弁 1 5 は、バネ 1 5 a によってニードルバルブ 1 5 b が閉じる方向に付勢されており、所定圧力がニードルバルブ 1 5 b の下方に加わるとバネ 1 5 a の付勢力に打ち勝ってニードルバルブ 1 5 b が開くタイプのものである。

## 【 0 0 3 5 】

図 2 はこの燃料噴射装置 1 0 を備えるレシプロ式のディーゼル機関 3 0 の概略構成図である。

図 2 において符号 3 1 はシリンダ、3 2 はシリンダヘッド、3 3 はピストン、3 4 はコネクティングロッド、3 5 はクランクシャフト、3 6 はクランクケース、3 7 はバルブ、3 8 はガバナである。

なお、ここでいうディーゼル機関は発電機用のディーゼル機関であって、5 0 H z 用の場合はたとえば 7 5 0 回転、6 0 H z 用の場合はたとえば 7 2 0 回転を定格回転数とするものである。

## 【 0 0 3 6 】

燃料噴射装置 1 0 は、燃料噴射弁 1 5 がシリンダヘッド 3 2 の略中央に設置されているが、低圧用蓄圧器 1 1、高圧用蓄圧器 1 2、第 1 制御弁 1 3、および第 2 制御弁 1 4 がシリンダ 3 1 の側部に分けて設置されており、両者は燃料供給路 1 6 をなす管路で接続されている。

## 【 0 0 3 7 】

また、ガバナ 3 8 で検出されたディーゼル機関 3 0 の負荷情報は、コントロール装置 2 4 に信号として送られるようになっている。

## 【 0 0 3 8 】

上記のように構成された燃料噴射装置 1 0 を備えるディーゼル機関 3 0 を運転したときの燃料噴射装置 1 0 の作動の仕方について説明する。

低圧用蓄圧器 11 には第 1 昇圧ポンプ 17 の働きにより昇圧された燃料が常時蓄えられるとともに、高圧用蓄圧器 12 には第 2 昇圧ポンプ 18 の働きにより昇圧された燃料が常時蓄えられる。燃料噴射弁 15 からは、これら低圧用蓄圧器 11 または高圧用蓄圧器 12 に蓄えられた燃料が、第 1 制御弁 13 および第 2 制御弁 14 の以下のような開閉動作によって間欠的に噴射される。

## 【0039】

ディーゼル機関 30 が中負荷（たとえば 50% 負荷）以下で運転される、通常噴射運転モードの場合には、図 3 に示すように、第 1 制御弁 13 と第 2 制御弁 14 とは同時に開閉させられている。これにより、高圧用蓄圧器 12 に蓄えられた燃料が第 2 制御弁 14 を通じて燃料噴射弁 15 に供給される。

このとき、燃料噴射期間のすべてにわたって略一定の噴射率で燃料噴射が行われている。

## 【0040】

次に、ディーゼル機関 30 の負荷が上がり、中負荷よりも高い負荷（高負荷）で運転される場合には、通常噴射運転モードから噴射率制御運転モードに移行されることとなる。

この場合、まずはじめにコントロール装置 24 が第 1 制御弁 13 を第 2 制御弁 14 と同じタイミングで開閉させる（図 4 参照）。

このときはまだ高圧用蓄圧器 12 に蓄えられた燃料が第 2 制御弁 14 を通じて燃料噴射弁 15 に供給されている。

## 【0041】

続いて、第 1 制御弁 13 の開放時期が、コントロール装置 24 により通常噴射運転モード時（図 4 に実線で示す）よりも早められる（図 4 に破線で示す）。

すなわち、燃料噴射行程において、第 1 制御弁 13 および第 2 制御弁 14 がともに閉じられた状態から第 1 制御弁 13 が先行して開放されることとなり、低圧用蓄圧器 11 に蓄えられた燃料が第 1 制御弁 13 を通じて燃料噴射弁 15 に供給される。

## 【0042】

続いて、第 2 制御弁 14 が通常噴射運転モード時と同じタイミングで（言い換

えれば、第1制御弁13の開放から所定の時間をおいて）開放され、高压用蓄圧器12に蓄えられた燃料が第2制御弁14を通じて燃料噴射弁15に供給される。このとき、高压用蓄圧器12に蓄えられた燃料の圧力が低压用蓄圧器11に蓄えられた燃料の圧力よりも高いため逆止弁22が閉じ、高压用蓄圧器12に蓄えられた燃料が低压用蓄圧器11の側に流入することを防止している。

## 【0043】

燃料噴射の行程を終えると、第1制御弁13および第2制御弁14は同時に閉じられる。これら第1制御弁13および第2制御弁14が閉じられると、燃料噴射弁15側の燃料供給路16に残って余圧を生じた燃料が、第1制御弁13に設けられた通路20を通じて排出され、燃料サービスタンク19に回収される。

## 【0044】

このように、開放時の燃料圧力が低い第1制御弁13を先行して開放すると、吸入行程一回当たりの燃料噴射の期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、開放時の燃料圧力が高い第2制御弁14を遅れて開放すると、後半の燃料噴射率が高められる（吸入行程一回当たりの燃料噴射率の変化、および各制御弁の開閉状態を示すと図4のようになる）。

## 【0045】

したがって、本実施形態のディーゼル機関においては燃料噴射期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、続いて後半の燃料噴射率が高められるので、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中のNO<sub>x</sub>を低減することができる。

## 【0046】

また、低压用蓄圧器11、高压用蓄圧器12、第1制御弁13、および第2制御弁14を燃料噴射弁15と別体に構成し、シリンダヘッド32あるいはシリンダ31とは分離して設けたことにより、メンテナンスや部品の交換作業等を容易に行うことができる。また、ディーゼル機関を設計する上での自由度が増し、シリンダヘッド、シリンダさらにはディーゼル機関の小型／軽量化を実現することができる。

## 【0047】

さらに、機械式の燃料噴射弁を使用することができるので、従来構造のシリン

ダヘッドを流用できる。

【0048】

上述した実施形態では、図4に示すように、コントロール装置24により第1制御弁13が第2制御弁14と同じタイミングで開閉させられた後、第1制御弁13の開放時期が通常噴射運転モード時よりも早くなるように制御されている。

しかし、図5に示すように、コントロール装置24により第1制御弁13が第2制御弁14と同じタイミングで開閉させられた後、第2制御弁14の開放時期が通常噴射運転モード時よりも遅くなるように制御することもできる。

この場合、燃料噴射装置全体としての噴射開始時期および噴射終了時期は、通常噴射運転モード時と変わらないが、図4に示すものと同様、吸入行程一回当たりの燃料噴射の期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率が高められる。

【0049】

したがって、本実施形態のディーゼル機関においても燃料噴射期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、続いて後半の燃料噴射率が高められるので、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中のNO<sub>x</sub>を低減することができる。

【0050】

また、第1制御弁13および第2制御弁14をそれぞれ、図4および図5に示すように制御することも可能である。

すなわち、第1制御弁13の開放時期を通常噴射運転モードよりも早めるとともに、第2の制御弁14の開放時期を通常噴射運転モードよりも遅くなるように制御することもできる。これを図に示すと図6のようになる。

このようにしても、吸入行程一回当たりの燃料噴射の期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率が高められる。

【0051】

次に、本発明に係る燃料噴射装置およびこれを備えるディーゼル機関の第2の実施形態を図7に基づいて説明する。なお、前述した第1の実施形態において既に説明した構成要素には同一符号を付し、それについての説明は省略する。

【0052】

図 7 に示す第 2 の実施形態は、第 2 制御弁が第 1 の実施形態に示す第 1 制御弁 1 3 と同じ構成のものとされ、この第 2 制御弁 1 3' の出口側（燃料噴射弁 1 5 側）の燃料供給路 1 6 が第 1 制御弁 1 3 の上流側、すなわち逆止弁 2 3 と第 1 制御弁 1 3 との間に接続されている点で第 1 の実施形態と大きく異なっている。

なお、第 1 の実施形態では第 2 制御弁 1 4 の出口側の燃料供給路 1 6 は、第 1 制御弁 1 3 の下流側、すなわち第 1 制御弁 1 3 と燃料噴射弁 1 5 との間に接続されていた。

#### 【 0 0 5 3 】

また、第 2 制御弁 1 3' には、燃料噴射弁 1 5 への燃料供給を断つポジションが選択されたときに、燃料噴射弁 1 5 側の燃料供給路 1 6 に残って余圧を生じた燃料を戻す通路 2 0' が接続されており、その下流側には燃料サービスタンク 1 9 が設けられている。

この通路 2 0' には等圧弁 2 2' が設けられており、この等圧弁 2 2' よりも上流側のドレン排出路 2 0' 内および燃料供給路 1 6 内の燃料圧力が、たとえば 2 0 MPa よりも低くならないように調整されている。

#### 【 0 0 5 4 】

上記のように構成された燃料噴射装置 2 0 を備えるディーゼル機関を運転したときの燃料噴射装置 2 0 の作動の仕方について説明する。

低圧用蓄圧器 1 1 には第 1 昇圧ポンプ 1 7 の働きにより昇圧された燃料が常時蓄えられるとともに、高圧用蓄圧器 1 2 には第 2 昇圧ポンプ 1 8 の働きにより昇圧された燃料が常時蓄えられる。燃料噴射弁 1 5 からは、これら低圧用蓄圧器 1 1 または高圧用蓄圧器 1 2 に蓄えられた燃料が、第 1 制御弁 1 3 および第 2 制御弁 1 3' の以下のような開閉動作によって間欠的に噴射される。

#### 【 0 0 5 5 】

ディーゼル機関が中負荷（たとえば 5 0 % 負荷）以下で運転される、通常噴射運転モードの場合には、図 4 に実線で示すように、第 1 制御弁 1 3 および第 2 制御弁 1 3' は同時に開閉させられている。この場合、高圧用蓄圧器 1 2 に蓄えられた燃料の圧力は低圧用蓄圧器 1 1 に蓄えられた燃料の圧力よりも高いため、高圧用蓄圧器 1 2 に蓄えられた燃料が第 2 制御弁 1 3' を通じて燃料噴射弁 1 5 に



供給される。

したがって、燃料噴射期間のすべてにわたって略一定の噴射率で燃料噴射が行われている。

【0056】

次に、ディーゼル機関の負荷が上がり、中負荷よりも高い負荷（高負荷）で運転される場合には、通常噴射運転モードから噴射率制御運転モードに移行されることとなる。

通常噴射運転モードから噴射率制御運転モードへの移行、すなわち第1制御弁13および第2制御弁13'の制御の仕方については、図4ないし図6を用いて説明したものと同様であるので、ここではその説明を省略する。

【0057】

前述した第1実施形態のものと異なり、本実施形態のものは第2制御弁13'の下流側に第1制御弁13が位置するように接続されているため、第2制御弁13'が第1制御弁13より遅れて閉じられることとなっても、第1制御弁13が閉じられることにより燃料噴射弁15への燃料の供給を完全に遮断することができる。

したがって、第1制御弁13と第2制御弁13'とを必ずしも同時に閉じる必要はなく、第2制御弁13'を第1制御弁13よりも遅れて閉じさせることができるようになるので、これら制御弁13、13'の開閉制御を簡略化することができる。

【0058】

また、通常噴射運転モードから噴射率制御運転モードへの移行において、第1制御弁13の開放時期が、徐々に（ゆっくり）早められるとさらに有利である。

一方、通常噴射運転モードから噴射率制御運転モードへの移行において、第2制御弁14の開放時期が、徐々に（ゆっくり）遅められるとさらに有利である。

ここでいう徐々にという意味は、通常噴射運転モードから噴射率制御運転モードへ一気に移行されるのではなく、たとえばディーゼル機関が50回転する間に移行されるようにすることである。したがって、通常噴射運転モード時の噴射開始時期と噴射率制御運転モード時の噴射開始時期との差を50等分して、1回転

毎に 1 / 5 0 ずつ噴射開始時期を早めるあるいは遅めるようにすることである。

このように徐々に移行されることにより、たとえば各筒内の圧力や各筒内から排出される排気ガスの温度の状態、すなわち燃焼状態の急激な変化を回避することができる。

【 0 0 5 9 】

さらに、通常噴射運転モードから噴射率制御運転モードへの移行時期については、ガバナ 3 8 により検出された負荷状態を信号としてコントロール装置 2 4 に送り、このコントロール装置 2 4 がガバナ 3 8 からの信号に基づいて第 1 制御弁 1 3 および第 2 制御弁 1 4 をそれぞれ制御するように構成しておけばさらに有利である。

これにより完全な自動化を図ることができて、たとえば発電施設などでは無人化を図ることができる。

【 0 0 6 0 】

さらにまた、以上説明した実施形態では第 1 制御弁 1 3 および第 2 制御弁 1 3' , 1 4 の閉鎖時期については特に説明していないが、燃料噴射量を全体として減少させたい場合にはこれら制御弁 1 3 , 1 4 の閉鎖時期を早めればよいし、燃料噴射量を全体として増加させたい場合にはこれら制御弁 1 3 , 1 4 の閉鎖時期を遅らせればよい。

【 0 0 6 1 】

さらにまた、第 1 制御弁 1 3 および第 2 制御弁 1 3' , 1 4 の、適正な噴射開始時期は、工場内での試運転時に予め計測された各筒内の最高圧力や各筒内から排出される排気ガスの温度に基づいて、高負荷時に最も良好な燃焼状態となり、NOx を最大限低減させることができるように決定され、出荷前にコントロール装置 2 4 に予め記憶されている。

【 0 0 6 2 】

なお、上述した実施形態においては、各蓄圧器に対してそれぞれ昇圧ポンプを設けるようにしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、たとえば低压側蓄圧器 1 1 に対して設けていた昇圧ポンプ 1 7 を省略し、高压側蓄圧器 1 2 に対して設けられた昇圧ポンプ 1 8 から、たとえば減圧弁、オリフィスなどの減

圧手段を介して昇圧された燃料を低圧用蓄圧器 1 1 に供給することもできる。

【 0 0 6 3 】

また、第 1 制御弁 1 3 および第 2 制御弁 1 3' 1 4 が閉じられた後、燃料噴射弁 1 5 側の燃料供給路 1 6 に残って余圧を生じた燃料は、通路 2 0、2 0' を通じて戻され、燃料サービスタンク 1 9 に回収されるようになっている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、燃料ドレンタンクに排出することもできる。

【 0 0 6 4 】

さらに、制御弁 1 3、1 3'、1 4 はそれぞれ油圧作動弁としているが、本発明はこれに限定されるものではなく、単なる電磁弁とすることもできる。

すなわち、これら制御弁 1 3、1 3'、1 4 は上述したような流路の切換を行うことができるものであればいかなるものでも良い。

ただし燃料として、粘性が高く、使用時に加熱しなければならない C 重油などを使用する場合には、制御弁 1 3、1 3' 1 4 に油圧作動弁を用いることが望ましい。というのは、燃料として加熱された C 重油などを使用する場合、これら制御弁 1 3、1 3' 1 4 として電磁弁を用いると、ソレノイド固定用樹脂が溶解したり、配線が熱により誤作動を引き起こしたり、熱により損傷を受けたりするおそれがあるからである。

【 0 0 6 5 】

さらにまた、噴射率制御運転モード／通常噴射運転モードの切換は、上述したようなガバナ 3 8 からの信号に基づいて自動的に行わせること以外に、ディーゼル機関の機側や複数台のディーゼル機関を集中管理する制御室などに設けられた切換スイッチなどにより切換を行うようにすることもできる。

【 0 0 6 6 】

さらにまた、噴射率制御運転モードから通常噴射運転モードへの移行については特に説明はしていないが、上記の説明を逆に行えば達成し得ることとなるのでここではその説明を省略する。

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

本発明の燃料噴射装置およびこれを備えたディーゼル機関によれば、以下の効果を奏する。

請求項 1 に記載の燃料噴射装置によれば、通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも前に第 1 の弁機構が開放されて第 1 の蓄圧器から燃料噴射弁に圧力の低い燃料が供給され、続いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期に第 2 の弁機構が開放されて第 2 の蓄圧器から燃料噴射弁に圧力の高い燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期を早めることができるとともに、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率を低く抑え、かつ後半の燃料噴射率を高めることができ、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中の  $\text{NO}_x$  を低減することができる。

【 0 0 6 8 】

請求項 2 に記載の燃料噴射装置によれば、通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも前に第 1 の弁機構が開放されて第 1 の蓄圧器から燃料噴射弁に圧力の低い燃料が供給され、続いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期に第 2 の弁機構が開放されて第 2 の蓄圧器から燃料噴射弁に圧力の高い燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期を早めることができるとともに、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率を低く抑え、かつ後半の燃料噴射率を高めることができ、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中の  $\text{NO}_x$  を低減することができる。

また、第 1 の弁機構および第 2 の弁機構がともに開放されている状態から、第 1 の弁機構を閉鎖することにより、燃料噴射弁への燃料の供給を遮断することができるので、弁機構の開閉制御を簡略化することができる。

【 0 0 6 9 】

請求項 3 に記載の燃料噴射装置によれば、通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期に第 1 の弁機構が開放されて第 1 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給され、続いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後に第 2 の弁機構が開放されて第 2 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期は、通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期とすることができ、かつ燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率を低く抑え、かつ後半の燃料噴射率を高めることができ、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中のNO<sub>x</sub>を低減することができる。

## 【 0 0 7 0 】

請求項 4 に記載の燃料噴射装置によれば、通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期に第 1 の弁機構が開放されて第 1 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給され、続いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後に第 2 の弁機構が開放されて第 2 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期は、通常噴射運転モード時の噴射開始時期と同時期とすることができ、かつ燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率を低く抑え、かつ後半の燃料噴射率を高めることができ、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中のNO<sub>x</sub>を低減することができる。

また、第 1 の弁機構および第 2 の弁機構がともに開放されている状態から、第 1 の弁機構を閉鎖することにより、燃料噴射弁への燃料の供給を遮断することができるので、弁機構の開閉制御を簡略化することができる。

## 【 0 0 7 1 】

請求項 5 に記載の燃料噴射装置によれば、通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも前に第 1 の弁機構が開放されて第 1 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給され、続いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後に第 2 の弁機構が開放されて第 2 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期が早められるとともに、第 2 の蓄圧器から供給される燃料による噴射開始時期が通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後になり、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率を低く抑え、かつ後半の燃料噴射率を高めることができ、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中のNO<sub>x</sub>を低減することができる。

## 【 0 0 7 2 】

請求項 6 に記載の燃料噴射装置によれば、通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも前に第 1 の弁機構が開放されて第 1 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給され、続いて通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後に第 2 の弁機構が開放されて第 2 の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給される。

これにより、噴射率制御運転モード時における噴射開始時期が早められるとともに、第 2 の蓄圧器から供給される燃料による噴射開始時期が通常噴射運転モード時の噴射開始時期よりも後になり、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率を低く抑え、かつ後半の燃料噴射率を高めることができ、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中の NO<sub>x</sub> を低減することができる。

また、第 1 の弁機構および第 2 の弁機構がともに開放されている状態から、第 1 の弁機構を閉鎖することにより、燃料噴射弁への燃料の供給を遮断することができるので、弁機構の開閉制御を簡略化することができる。

【 0 0 7 3 】

請求項 7 に記載の燃料噴射装置によれば、第 1 の弁機構の開放時期が徐々に早められるので、各筒内の圧力や各筒内から排出される排気ガスの温度の状態、すなわち燃焼状態を徐々にかつ良好に変化させることができる。

【 0 0 7 4 】

請求項 8 に記載の燃料噴射装置によれば、第 2 の弁機構の開放時期が徐々に遅められるので、各筒内の圧力や各筒内から排出される排気ガスの温度の状態、すなわち燃焼状態を徐々にかつ良好に変化させることができる。

【 0 0 7 5 】

請求項 9 に記載の燃料噴射装置によれば、各蓄圧器に対して個別に接続された昇圧ポンプから各蓄圧器に昇圧された燃料が供給されるので、効率よく所望の圧力を得ることができる。

【 0 0 7 6 】

請求項 1 0 に記載のディーゼル機関によれば、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率が高められる噴射率制御運転モードを備えた燃料噴射装置が具備されることとなり、高負荷時における燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中の NO<sub>x</sub> の低減を図ることができる。

【 0 0 7 7 】

請求項 1 1 に記載のディーゼル機関によれば、蓄圧器および弁機構を、シリンダヘッドとは分離して設けることにより、メンテナンスや部品の交換作業等を簡単に行うことができる。

また、ディーゼル機関を設計する上での自由度が増し、シリンダヘッドあるいはディーゼル機関自体の小型／軽量化を図ることができる。

【 0 0 7 8 】

請求項 1 2 に記載のディーゼル機関によれば、機関の負荷が所定負荷以下になると噴射率制御運転モードから通常噴射運転モードへ、逆に機関の負荷が所定負荷よりも高くなると通常噴射運転モードから噴射率制御運転モードへと自動的に移行されることとなるので、噴射率制御運転モード／通常噴射運転モードの切換を完全に自動化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による燃料噴射装置の第 1 の実施形態を示す概略構成図である。

【図 2】 図 1 の燃料噴射装置を搭載したディーゼル機関の概略構成図である。

【図 3】 図 1 に示す燃料噴射装置の通常噴射運転モード時の作動状態を説明するための図であって、吸入行程一回当たりの燃料噴射率の変化、および各制御弁の開閉状態を示す図表である。

【図 4】 図 1 に示す燃料噴射装置の噴射率制御運転モード時の作動状態を説明するための図であって、吸入行程一回当たりの燃料噴射率の変化、および各制御弁の開閉状態を示す図表である。

【図 5】 図 1 に示す燃料噴射装置の噴射率制御運転モード時の他の作動状態を説明するための図であって、吸入行程一回当たりの燃料噴射率の変化、および各制御弁の開閉状態を示す図表である。

【図 6】 図 1 に示す燃料噴射装置の噴射率制御運転モード時の別の作動状態を説明するための図であって、吸入行程一回当たりの燃料噴射率の変化、および各制御弁の開閉状態を示す図表である。

【図 7】 本発明による燃料噴射装置の第 2 の実施形態を示す概略構成図である。

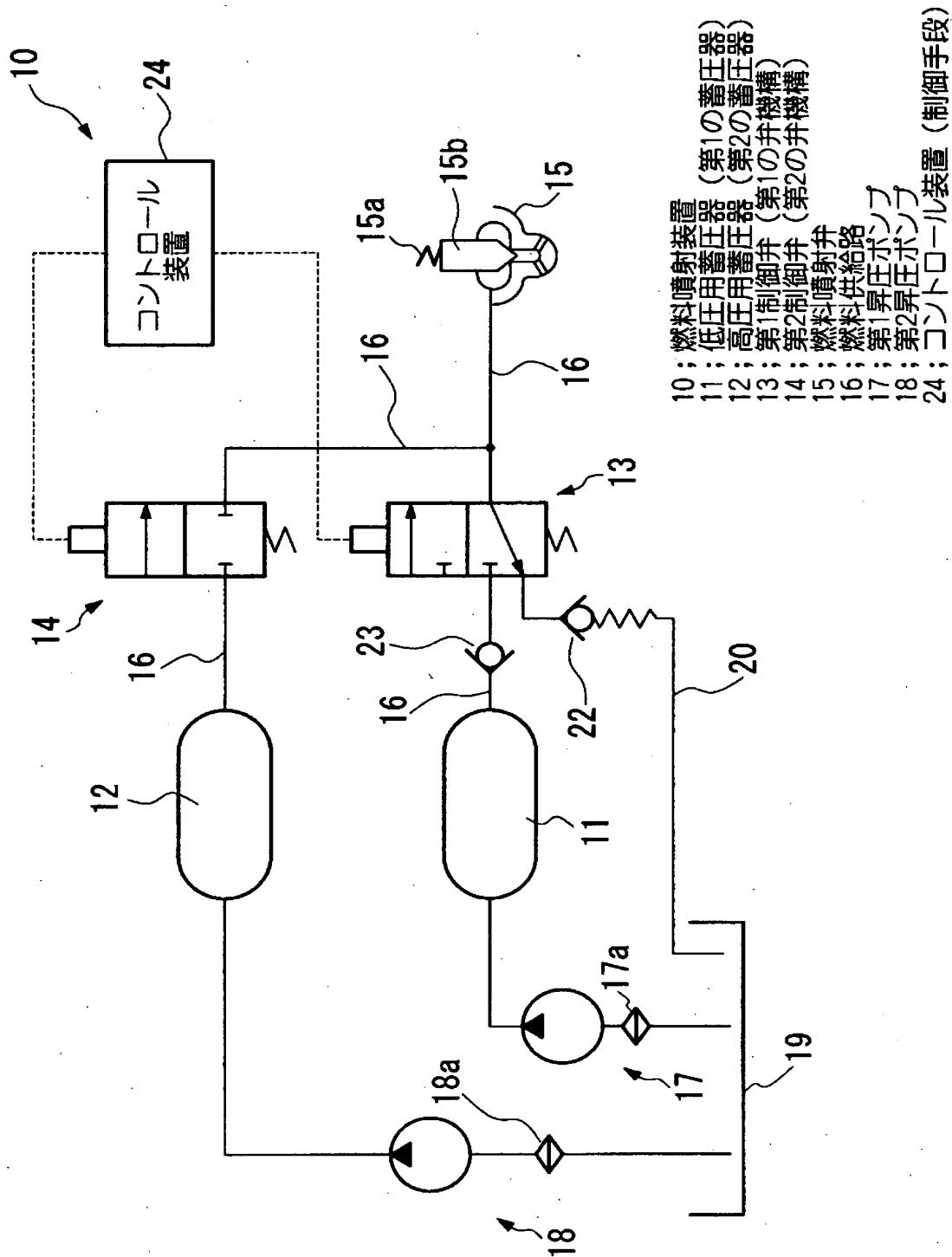
【符号の説明】

- 1 0 燃料噴射装置
- 1 1 低圧用蓄圧器（第 1 の蓄圧器）
- 1 2 高圧用蓄圧器（第 2 の蓄圧器）
- 1 3 第 1 制御弁（第 1 の弁機構）
- 1 3' 第 2 制御弁（第 2 の弁機構）
- 1 4 第 2 制御弁（第 2 の弁機構）
- 1 5 燃料噴射弁
- 1 6 燃料供給路
- 1 7 第 1 昇圧ポンプ
- 1 8 第 2 昇圧ポンプ
- 2 0 燃料噴射装置
- 2 4 コントロール装置（制御手段）
- 3 0 ディーゼル機関
- 3 2 シリンダヘッド
- 3 8 ガバナ

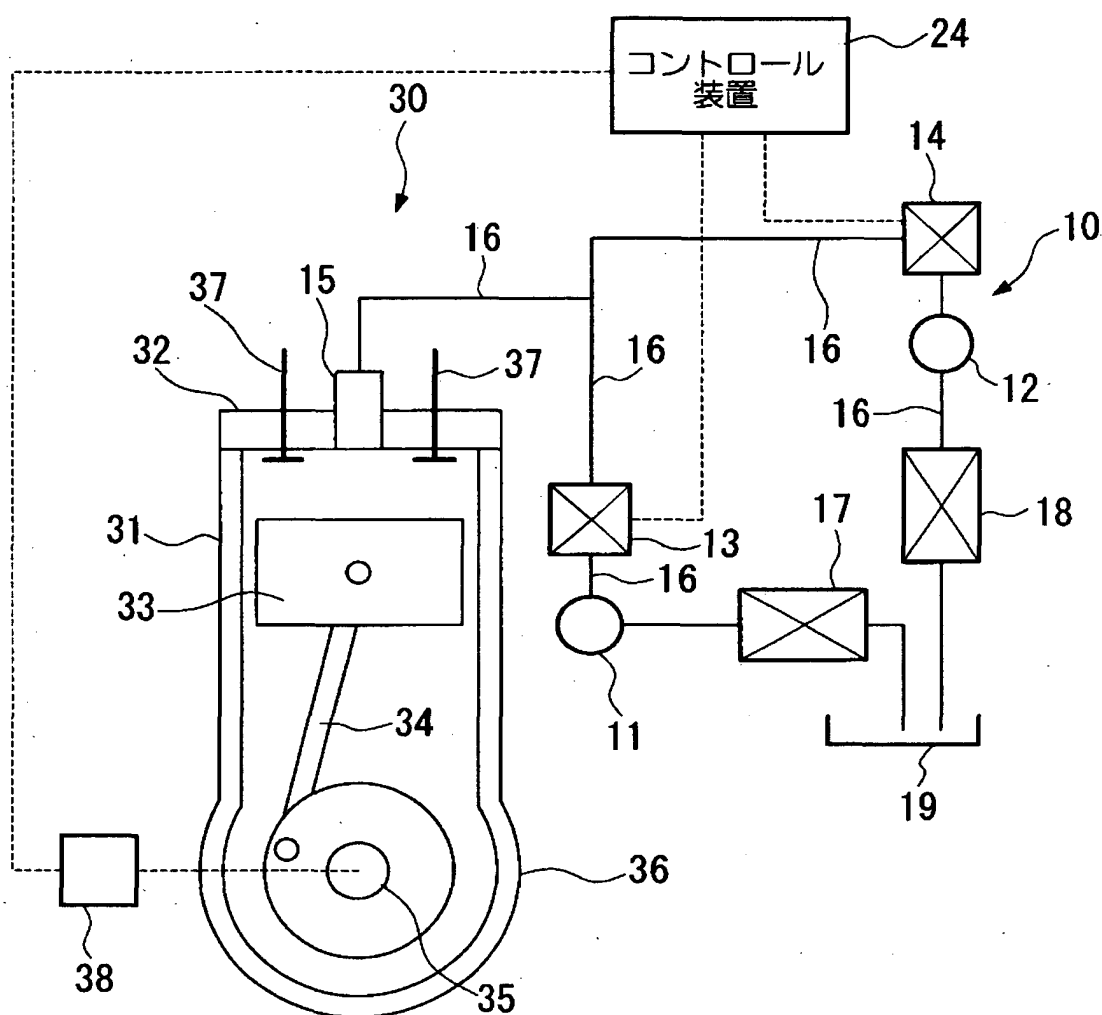


【書類名】 図面

【図 1】

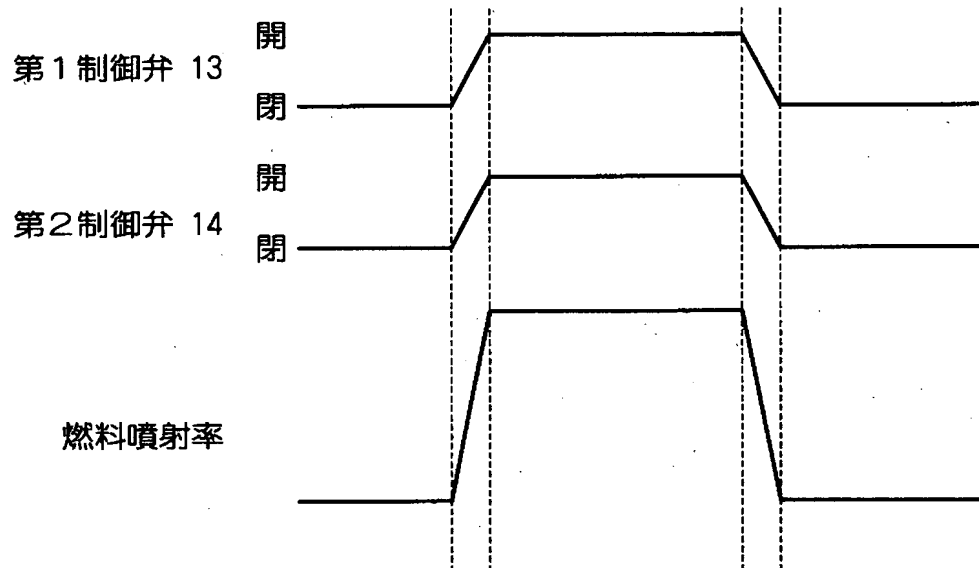


【図2】

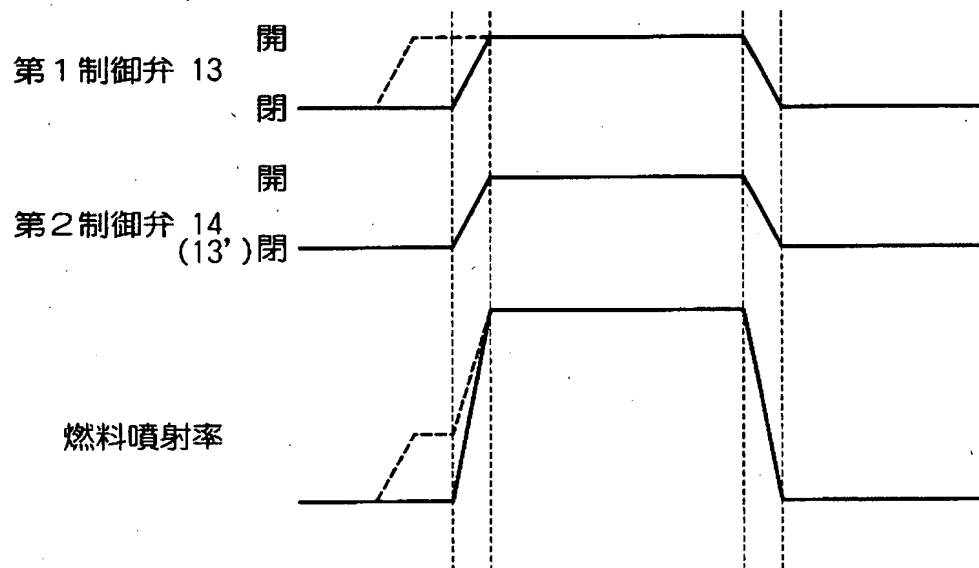


- 10; 燃料噴射装置
- 11; 低圧用蓄圧器 (第1の蓄圧器)
- 12; 高圧用蓄圧器 (第2の蓄圧器)
- 13; 第1制御弁 (第1の弁機構)
- 14; 第2制御弁 (第2の弁機構)
- 15; 燃料噴射弁
- 16; 燃料供給路
- 17; 第1昇圧ポンプ
- 18; 第2昇圧ポンプ
- 24; コントロール装置 (制御手段)
- 30; ディーゼル機関
- 32; シリンダヘッド
- 38; ガバナ

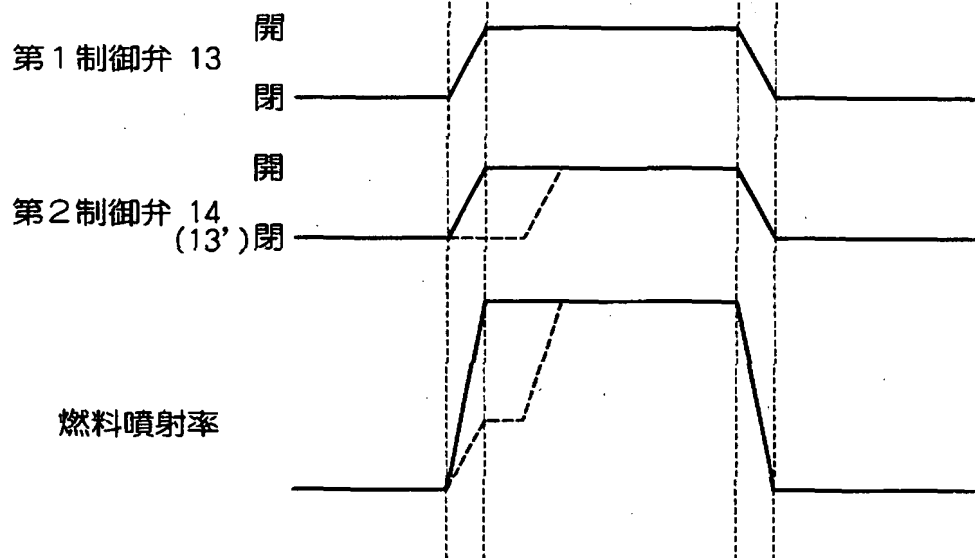
【図3】



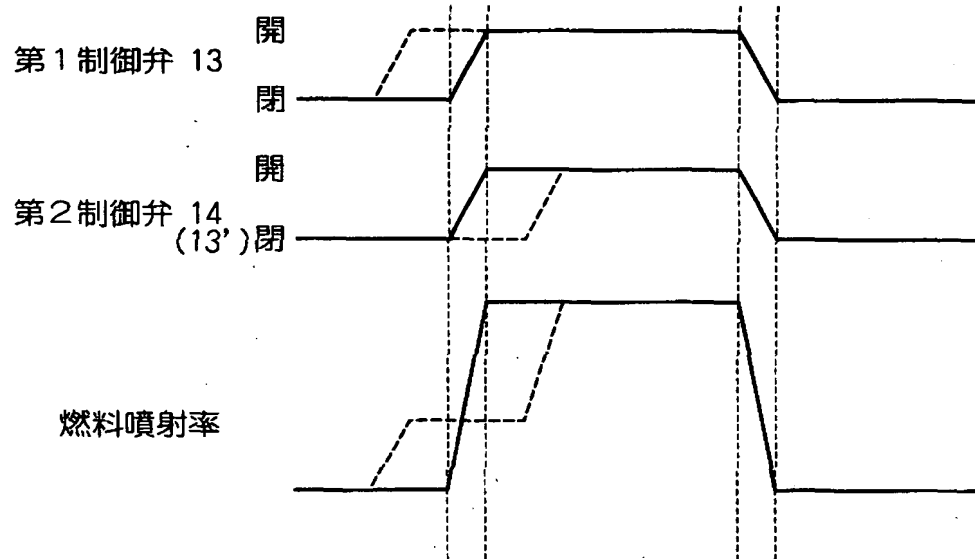
【図4】



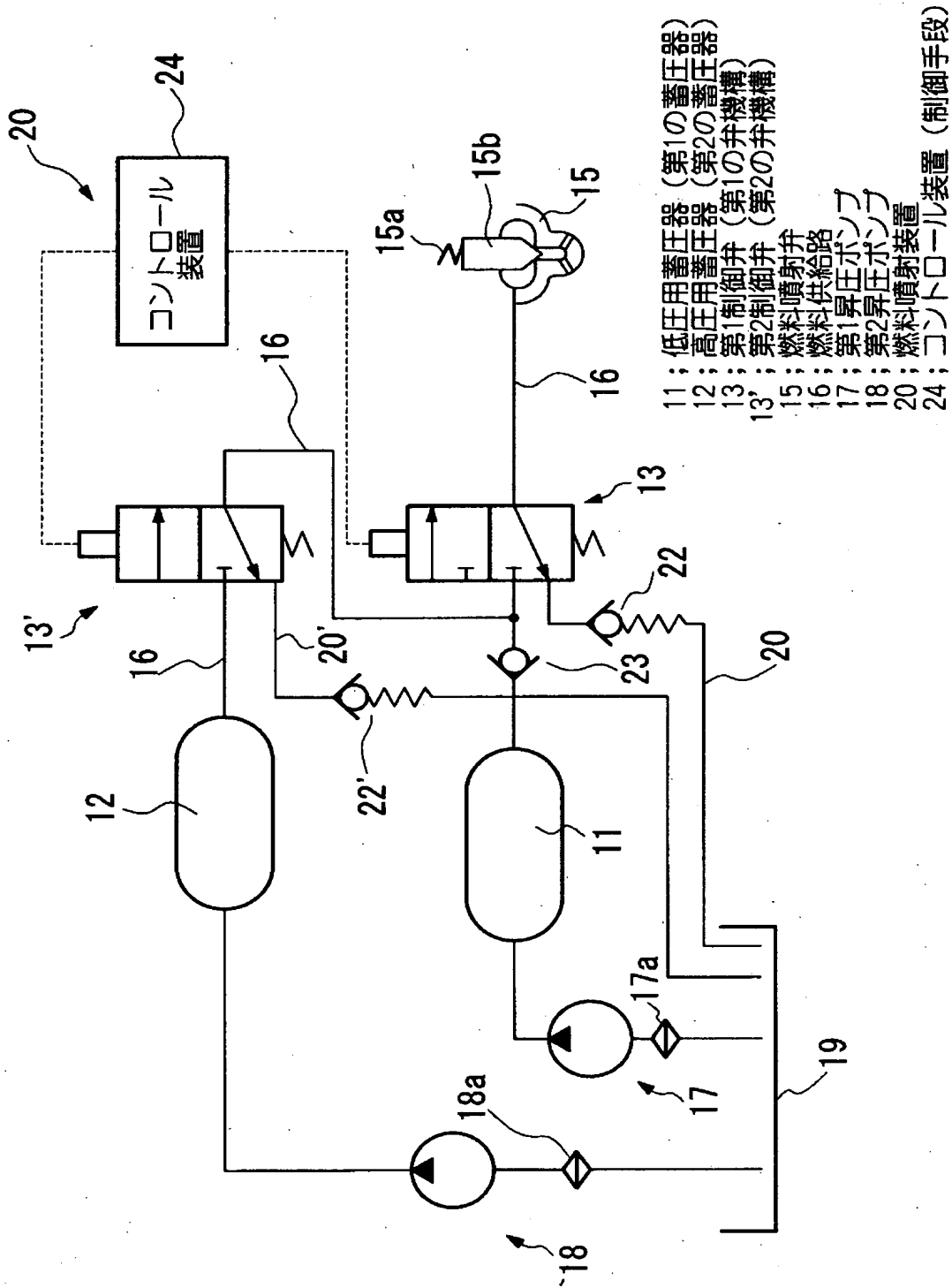
【図 5】



【図 6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低負荷時の煙色改善および高負荷時においてNO<sub>x</sub>を低減することができる燃料噴射装置およびこれを備えるディーゼル機関を提供する。

【解決手段】 初期噴射を抑えた噴射率制御運転モードで運転する際、制御手段24は第1の弁機構13および第2の弁機構14を同時に開閉させた後、第1の弁機構13の開放時期を通常噴射運転モード時よりも早まるように制御することを特徴とする。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-192150
受付番号	50200961694
書類名	特許願
担当官	鈴木 紳 9764
作成日	平成14年 7月16日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000006208
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
【氏名又は名称】	三菱重工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100112737
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	藤田 考晴
----------	-------

【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	志賀 正武
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	高橋 詔男
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】	青山 正和
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006208]

1. 変更年月日 1990年 8月10日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号  
氏 名 三菱重工業株式会社